

IV-240

自動車走行台キロの推定手法に関する研究

中央大学大学院 学生員 ○五味 将典
 日本道路公団 正会員 山本 隆
 中央大学理工学部 正会員 鹿島 茂

1. 研究の目的

自動車走行台キロは将来交通量の予測や環境負荷量の推計に用いられている。この自動車走行台キロは、サンプル調査による過去の一時点のOD交通量を配分して求めたものが多く、ほとんど精度に関しては議論されていない。そこで本研究では、自動車走行台キロの推計精度に影響すると考えられる要因を整理し、この精度を改善するための手法を開発することを試みた。

2. 推計精度に影響する要因の整理

自動車走行台キロの推計精度に影響すると考えられる要因を図1に示す。

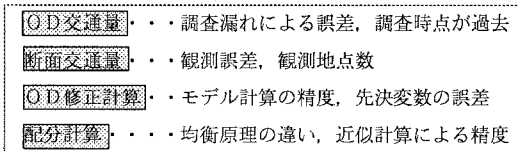


図1 推定精度に影響を及ぼす要因

3. 推計精度改善のための手法

(1) 総走行台キロの推定方法

精度を高くするため、一部の断面での交通量を用いたOD交通量を配分して求めたリンク交通量を修正することを試みる。OD交通量修正計算、配分計算は以下の手法を用いる

OD修正計算：モデル計算（残差平方和モデル）

：先決係数（真の道路区間利用率）

配分計算：均衡定理（利用者均衡）

：近似計算（Frank-Wolfeアルゴリズム）

(2) 誤差の仮定

推計精度に影響する要因となる誤差の仮定を以下のように行う。また、精度を表す指標として「誤差率」を次の式により定義する。

$$\text{誤差率} = \frac{\text{推定(観測)値} - \text{真値}}{\text{真値}} \times 100$$

【断面交通量】

◎観測誤差

過去の研究による結果より以下のように仮定する。

・誤差率の平均値は観測する台数に依存する。

回帰式 $Y_a = -0.06018V_a + 5.795$ に従う。

Y_a ：誤差率の平均値

V_a ：観測する台数

・誤差率の分散値は交通量によらず一定とする。

$$\sigma^2 = 38.08$$

・誤差率は $N(Y, \sigma^2)$ の正規分布に従うとする。

$$\text{誤差のある断面交通量 } V(a)^* = V(a) \times \left\{ \frac{\text{誤差率}}{100} + 1 \right\}$$

◎観測地点数

観測地点数が3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24の場合の8パターンを設定する。

【OD交通量】

◎調査漏れによる誤差

調査もれによる誤差を以下のように仮定する。

・誤差率の平均値は0になると仮定する。

・誤差率の分散値は観測誤差の分散値を基準として1²倍から5²倍までの大きさを設定する。

誤差のある i, j 間のOD交通量

$$t^*(i, j) = t(i, j) \times \left\{ \frac{\text{誤差率}}{100} + 1 \right\}$$

◎調査時点

今回は月変動や曜日変動などによる近い過去について分析する。この場合、OD交通量の分布パターンは変化せず同一比率で増加または減少とする。変動比率 K は1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5の5パターンを設定する。

$$\text{近い過去の } i, j \text{ 間のOD交通量 } t^*(i, j) = \frac{t(i, j)}{K}$$

【OD修正計算、配分計算】

OD修正計算、配分計算に誤差は生じないとする。

(3) 分析の手順

まず、真の総走行台キロを作成する①。次に②～④においては網掛け部分のデータに誤差を設定し、①で求めた真の総走行台キロに対しての誤差率の

分析を行う。これらは観測地点数別に誤差率を算出し比較を行う。OD交通量及び断面交通量の誤差率は、先に示した誤差の仮定に従う値を乱数を発生させることによって与える。

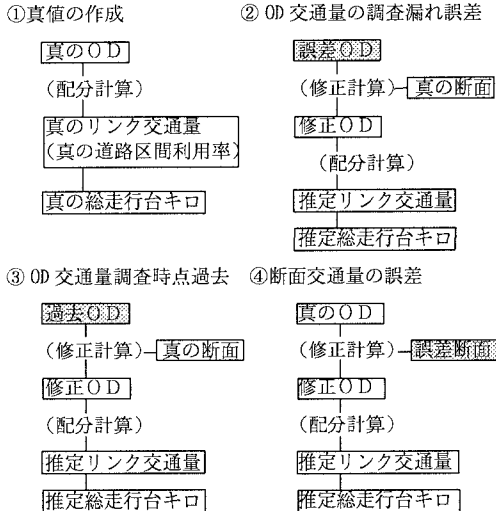


図2 分析の手順

4. 分析

4.1 分析対象としたネットワークと真のOD交通量

分析対象としたネットワークとそれにおける真の交通量を以下のように仮定する。

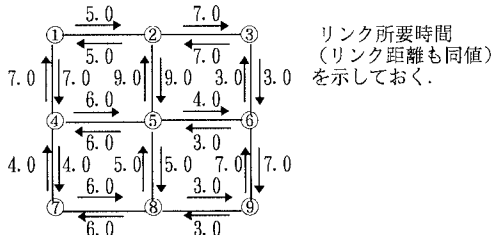


図3 対象道路網とリンク所要時間の基本値

表1 真のOD交通量

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	計
1	0	52	9	19	69	23	28	7	8	215
2	9	0	24	18	40	23	14	6	9	142
3	20	25	0	13	41	60	10	13	27	209
4	46	1	9	0	121	32	87	13	43	352
5	30	47	7	180	0	107	10	45	55	480
6	2	24	83	31	232	0	35	46	55	508
7	13	7	6	37	54	13	0	2	26	158
8	7	7	13	7	58	40	43	0	95	272
9	13	4	21	8	66	55	30	99	0	295
計	139	166	172	313	681	354	256	232	319	2632

4.2 分析結果

(1) OD交通量に調査漏れの誤差がある場合の推定精度

ここでは修正計算を行う場合と行わない場合について考える。図4にはOD交通量の誤差率の分散値が観測誤差の分散値の4²倍の場合の結果を示す。

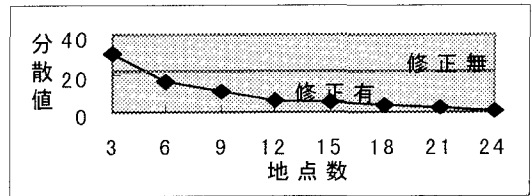


図4 地点数別総走行台キロの誤差率の分散値

地点数が5地点以上あると修正計算を行うほうが精度が高くなる。

(2) OD交通量調査時点が近い過去である場合の調査精度

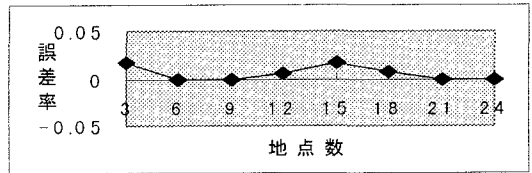


図5 地点別総走行台キロの誤差率

この計算では、変動比率を全パターン設定して計算したが、全てがこの図と同じ精度の高い結果となった。

(3) 断面交通量に誤差がある場合の推定精度

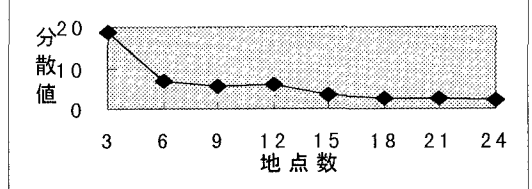


図6 地点数別総走行台キロの誤差率の分散値

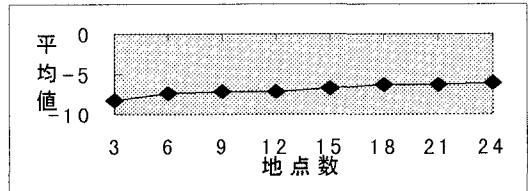


図7 地点数別総走行台キロの誤差率の平均値

分散値は断面交通量に誤差があるにもかかわらず観測地点数が多いほど精度が高くなっている。それに対し、平均値の精度はそれほど改善されていない。

5. まとめ

断面交通量を利用することにより、総走行台キロの誤差率の分散値は小さくすることが出来ることを示した。今後、図1に示した他の要因についても検討していく予定である。

【参考文献】

山本 隆, 鹿島 茂:「人手による交通量調査の調査精度に関する研究」, 土木計画学研究・講演集 18(1), pp201~pp204, 土木学会, 1995